

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-95194

(43)公開日 平成11年(1999)4月9日

(51)Int.Cl.<sup>\*</sup>  
G 0 2 F 1/1333  
1/13 1 0 1  
1/1339 5 0 0

F I  
G 0 2 F 1/1333  
1/13 1 0 1  
1/1339 5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-258497  
(22)出願日 平成9年(1997)9月24日

(71)出願人 000221339  
東芝電子エンジニアリング株式会社  
神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1  
(71)出願人 000003078  
株式会社東芝  
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
(72)発明者 濱元 千尋  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内  
(72)発明者 長谷川 誠  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内  
(74)代理人 弁理士 大胡 典夫 (外1名)

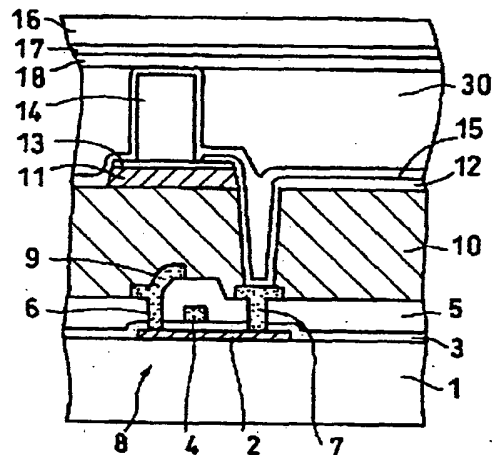
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 液晶配向膜塗布前に形成する柱状突起がラビング処理によっても剥離しにくい液晶表示素子を得る。

【解決手段】 電極12、17を対向して配置した2枚の基板1、16の間隙を保持する柱状突起14を一方の基板面に形成してから同面に液晶配向膜15を塗布してラビング処理する液晶表示素子の製造において、柱状突起の設置位置の面を紫外線照射によるオゾン発生などにより酸化改質面13として柱状突起が強固に固着するようにした方法、およびそれにより得られる素子。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一方の基板の1主面に表示電極と液晶配向膜を形成している2枚の基板と、これらの2枚の基板のうち少なくとも一方の基板の1主面に形成される絶縁膜と、この絶縁膜上に設けられ前記2枚の基板を所定の間隙を一定に保つための柱状突起と、前記間隙に挟持された液晶とからなる液晶表示素子において、前記柱状突起の絶縁膜設置位置に酸化改質面が形成され、その上に前記柱状突起が設けられてなることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 少なくとも一方の基板の1主面に表示電極と液晶配向膜を形成している2枚の基板と、これらの2枚の基板のうち少なくとも一方の基板の1主面に形成される絶縁膜と、この絶縁膜上に金属層を介して設けられ前記2枚の基板を所定の間隙を一定に保つための柱状突起と、前記間隙に挟持された液晶とからなる液晶表示素子において、前記柱状突起の設置される部位の金属層面は酸化改質面に形成され、その上に前記柱状突起が設けられてなることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 2枚の基板のうち少なくとも一方の基板の1主面に表示電極を形成する工程と、前記基板のうち少なくとも一方の基板の1主面に前記2枚の基板を所望の間隙にて一定に保つための柱状突起をフォトリソグラフィ法にて形成する工程と、前記基板の柱状突起を形成する一主面に液晶配向膜を形成する工程と、所望の間隙に前記2枚の基板の1主面同士を対向させ、前記間隙に液晶層を挟持させる工程からなる液晶表示素子の製造方法において、前記フォトリソグラフィ法により柱状突起を形成する工程の前に、少なくとも前記柱状突起を形成する領域の基板表面を表面が無機質の場合は酸化改質し、また表面が有機質の場合は酸化膜を形成する工程を有することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】 基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、紫外線照射法でありオゾンを含む環境により酸化改質を行うことを特徴とする請求項3記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】 基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、オゾン灰化法であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】 基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、酸素プラズマ法であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項7】 基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、過酸化水素水への浸漬法であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項8】 基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、オゾンを含む水溶液への浸漬法であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項9】 基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、陽極酸化法であることを特徴とする請求項3

記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項10】 基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、反応性スパッタ法を用いた連続成膜法であることを特徴とする請求項3記載の液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示素子およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、一般的に用いられている液晶表示素子は、電極を有する2枚のガラス基板の間に液晶を挟持し、2枚の基板の周囲が液晶封入口を除いて接着剤で固定されていて液晶封入口が封止剤で封止された構成をしている。この2枚の基板間の距離を一定かつ所望の間隙に保つためのスペーサとして粒径の均一なプラスチックビーズ等を基板間に散在させている。

【0003】 この中でカラー表示用の液晶表示素子は2枚のガラス基板の内1枚にRGBの着色層のついたカラーフィルタが形成してある。例えば、単純マトリクス駆動のカラー型ドットマトリクス液晶表示素子においては、横（Y）方向に帯状にパターンニングされたY電極を有するY基板と縦（X）方向に帯状にパターンニングされたX電極の下に着色層を有するX基板とを、Y電極とX電極がほぼ直交するように対向設置し、その間に液晶組成物を挟持した構成を持っている。

【0004】 液晶表示素子の表示方式としては、例えばTN形、ST形、GH形、あるいはECB形や強誘電性液晶などが用いられる。封止剤としては、例えば熱または紫外線硬化型のアクリル系またはエポキシ系の接着剤などが用いられる。また、カラー型アクティブマトリクス駆動液晶表示素子においては、例えば、アモルファスシリコン（a-Si）を半導体層とした薄膜トランジスタ（TFT）とそれに接続された表示電極と信号線電極、ゲート電極が形成されたアクティブマトリクス基板であるTFTアレイ基板とそれに対向設置された対向電極を有し、RGBカラーフィルタを対向基板上に形成し、アクティブマトリクス基板上から対向基板へ電圧を印加する電極転移材（トランスファー）として銀ペースト等を画面周辺部に配置し、この電極転移材で2枚の基板を電氣的に接続している。この2枚の間に液晶組成物を挟持した構成をしている。この2枚の両側に偏光板を挟持し、光シャッタとして、カラー画像として表示している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 これらの液晶表示素子では、2枚の基板間に散在させたスペーサ周辺の液晶の配向が乱れ、スペーサ周辺部から光が漏れコントラストが低下してしまう。また、スペーサを基板上に散在させる工程で、スペーサの不均一な散布は表示不良となり歩

留まりの低下を招いていた。

【0006】その対策として表示領域以外の位置にスペーサをカラーフィルタの着色層を重ねて形成したりフォトリソグラフ等で柱状突起のスペーサを形成することが提案されている。ところが、このような柱状スペーサを形成した基板に配向膜を形成し、ラビングを行う場合、ラビング材との摩擦により柱状スペーサが剥離し、基板間隙が不均一となり、表示不良になる。

【0007】本発明は上記問題を解決しようとするものであり、表示性能が良く歩留りが高い液晶表示素子の製造方法および液晶表示素子を得るものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、少なくとも一方の基板の1主面に表示電極と液晶配向膜を形成している2枚の基板と、これらの2枚の基板のうち少なくとも一方の基板の1主面に形成される絶縁膜と、この絶縁膜上に設けられ前記2枚の基板を所定の間隙を一定に保つための柱状突起と、前記間隙に挟持された液晶とからなる液晶表示素子において、前記柱状突起の絶縁膜設置位置に酸化改質面が形成され、その上に前記柱状突起が設けられてなることを特徴とする液晶表示素子にある。

【0009】また、少なくとも一方の基板の1主面に表示電極と液晶配向膜を形成している2枚の基板と、これらの2枚の基板のうち少なくとも一方の基板の1主面に形成される絶縁膜と、この絶縁膜上に金属層を介して設けられ前記2枚の基板を所定の間隙を一定に保つための柱状突起と、前記間隙に挟持された液晶とからなる液晶表示素子において、前記柱状突起の設置される部位の金属層面は酸化改質面に形成され、その上に前記柱状突起が設けられてなることを特徴とする液晶表示素子にある。

【0010】さらに、2枚の基板のうち少なくとも一方の基板の1主面に表示電極を形成する工程と、前記基板のうち少なくとも一方の基板の1主面に前記2枚の基板を所望の間隙にて一定に保つための柱状突起をフォトリソグラフィ法にて形成する工程と、前記基板の柱状突起を形成する一主面に液晶配向膜を形成する工程と、所望の間隙に前記2枚の基板の1主面同士を対向させ、前記間隙に液晶層を挟持させる工程からなる液晶表示素子の製造方法において、前記フォトリソグラフィ法により柱状突起を形成する工程の前に、少なくとも前記柱状突起を形成する領域の基板表面を表面が無機質の場合は酸化改質し、また表面が有機質の場合は酸化膜を形成する工程を有することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。を得るものである。

【0011】また、基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、紫外線照射法でありオゾンを含む環境により酸化改質を行うことを特徴とする液晶表示素子の製造方法にある。

【0012】また、基板表面の酸化改質または酸化膜を

形成する工程が、オゾン灰化法であることを特徴とする液晶表示素子の製造方法にある。

【0013】また、基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、酸素プラズマ法であることを特徴とする液晶表示素子の製造方法にある。

【0014】また、基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、過酸化水素水への浸漬法であることを特徴とする液晶表示素子の製造方法にある。

【0015】また、基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、オゾンを含む水溶液への浸漬法であることを特徴とする液晶表示素子の製造方法にある。

【0016】また、基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、陽極酸化法であることを特徴とする液晶表示素子の製造方法にある。

【0017】また、基板表面の酸化改質または酸化膜を形成する工程が、反応性スパッタ法を用いた連続成膜法であることを特徴とする液晶表示素子の製造方法にある。

【0018】本発明により、柱状突起を形成する部位に例えば紫外線照射によるオゾンを含む環境下で金属層や酸化ケイ素などの無機質膜面を処理すると、表層に緻密な酸化膜が形成される。非処理面が酸化膜の場合、酸化し改質する酸化改質面は、酸化膜の表層の酸化濃度が高く緻密な酸化膜とすることであり、例えば酸化雰囲気下で加熱処理を行うことにより処理前よりも酸化濃度が高く緻密な表層に形成される。また、合成樹脂などの有機質膜を表面処理した場合も、緻密な酸化膜が形成される。以下このような酸化膜を酸化改質面という。

【0019】液晶表示素子では、表示電極下に無機質または有機質の層間絶縁膜や保護膜を形成しており、また層間絶縁膜の一部領域に金属層や有機膜の遮光膜を形成する場合がある。さらにこれらの面に柱状突起を間隙保持のためのスペーサとして同領域の一部に散在するように形成する。一般に上記面に液晶層を配向するための液晶配向膜を塗布して、ラビング処理すために柱状突起が剥離するおそれがあり、設置位置は良好な接着面であることが求められる。本発明者等は上記酸化改質面は樹脂の柱状突起との接着作用が大きく、ラビング処理時の擦り力によっても柱状突起の剥離が起りにくいことを見出した。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0021】（実施形態1）図1のように液晶表示素子は、アレイ基板1と、これに電極同志が対向するように対向基板16を配置してその間隙に液晶層30を挟持している。

【0022】アレイ基板1上にアモルファスシリコン膜2とゲート絶縁膜3を積層し、その上にゲート電極となるゲート線4、層間絶縁膜5を形成し、スルーホールを

経てアモルファスシリコン2にドレイン電極6、ソース電極7が接続される。以上により薄膜トランジスタ(TFT)8を構成している。

【0023】さらに層間絶縁膜5にドレイン電極6に接続される信号線9が配線される。層間絶縁膜5および信号線9上に保護膜10を被覆し、その上面の薄膜トランジスタ8の領域に遮光膜11が設けられ、画素表示領域にはソース電極7に接続されたITOの透明表示電極12が配置される。

【0024】保護膜10はシリコンの低温酸化膜などの無機質膜またはポリイミドなどの有機樹脂の有機質膜の絶縁膜で形成され、遮光膜11も同じく無機質膜または有機質膜で形成される。

【0025】この保護膜10または遮光膜11上に多数の微小柱状突起14がアレイ基板1と対向基板16間の間隙を保持する間隙保持子として形成される。

【0026】本実施形態において、遮光膜11は有機質膜であり、その上面に酸化改質面をもつ酸化膜13が形成されて、その部位に柱状突起14が固着配置される。

【0027】最上層を液晶配向膜15で覆い、配向処理が施される。

【0028】また、対向基板16の一面はITOの共通電極17と液晶配向膜18が被着され、液晶配向膜の表面に配向処理が施される。

【0029】これらの基板1、16を各電極形成側の面が対向するようにして合わせ柱状突起により所定の間隙をあけて封着される。この間隙に液晶組成物が充填されて液晶層30として挟持される。

【0030】本実施形態は、アクティブマトリクス駆動液晶表示素子としてスイッチング素子にTFTを形成した構成であるが、スイッチング素子としてTFT以外のものを形成することができる。さらに液晶表示素子としてアクティブマトリクス駆動以外の例えばドットマトリクス液晶表示素子などに用いることができる。

【0031】図2、図3および図4により本発明の実施形態1の製造方法を説明する。

【0032】図2に示されるようにスイッチング素子(TFT)8などが形成されてアレイ基板となる基板1上にアモルファスシリコン膜2、ゲート絶縁膜3、ゲート線4、層間絶縁膜5、ドレイン電極6、信号線9、ソース電極7、絶縁性保護膜10を常法のプロセスにより形成しTFTを所定の位置に配置する。さらに遮光層11を形成する。保護膜10、遮光層11を形成後、純水で洗浄を行った後、酸化改質工程として大気中で紫外線照射を行う。

【0033】大気中で紫外線を照射すると、大気中の酸素の一部が紫外線によりオゾンになるので、保護膜10および遮光層11が無機膜の場合、十分な紫外線照射( $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ )により保護膜10および遮光層11表面の不要な有機物はオゾンによる酸化と紫外線光に

よる分解により除去される。また、金属膜の遮光層9表面が数A程度酸化され酸化膜13が形成される。

【0034】保護膜10および遮光層11のどちらか一方が有機樹脂の膜の場合、オゾンと有機樹脂膜の表面が反応を起こし酸化され、また有機樹脂は紫外線により分解が起こる。この2つ作用により保護膜10が分解除去されず表面数十A程度が反応するように紫外線照射を調整する( $100\sim 200\text{mJ}/\text{cm}^2$ )ことで、保護膜10の表面を酸化改質できる。

【0035】酸化改質処理後すぐにネガ型感光性有機樹脂(日本合成ゴム製)をスピンコーターにより $6.0\mu\text{m}$ の厚さに塗布しUV光により露光を行い、弱アルカリ溶液(TMAH(テトラメチルアンモニウムハイドライド)0.5%水溶液)により現像を行うと、柱状突起が形成される。さらに、オープンにより $200^\circ\text{C}$ でキュアを行い安定化させると図2に示されるように柱状突起スペーサ14が形成される。

【0036】さらに図3に示されるように、保護膜10上にITO膜をスパッタ法により成膜しフォトリソグラフィおよびエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜15を形成する。対向基板として対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極17および配向膜18が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組立、液晶層30を封入して図4に示される液晶表示素子が完成する。

【0037】以上のように本発明の実施形態1に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法により作製されたアレイ基板においては、従来に酸化改質を行わない場合よりも柱状スペーサの剥離が起こりにくくなり、基板間隙の不均一の発生も少なくなり歩留まりも高くなった。

【0038】(実施形態2)実施形態1と同様にTFTを所定の位置に配した後、保護膜10および遮光層11を形成後、純水で洗浄を行った後フォトリソグラフィ用のレジスト剥離で用いるのと同様のオゾン灰化法により保護膜10および遮光層9の酸化改質を行う。

【0039】保護膜10および遮光層11が無機膜の場合、レジスト剥離と同様にオゾンが十分に発生する条件とすると保護膜10および遮光層11表面の有機物はオゾンによる酸化作用により除去される。さらに金属膜の遮光層9表面は数A酸化され酸化膜13が形成される。

【0040】保護膜10もしくは遮光層11のうち少なくとも一方が有機樹脂の膜の場合、オゾンと有機樹脂膜の表面が反応を起こし酸化される。有機樹脂膜が分解除去されず表面数十A(オングストローム)程度が反応するように酸素供給量、時間を最適化することで、保護膜10および遮光層11の表面を酸化改質できる。

【0041】酸化改質処理後すぐにネガ型感光性有機樹脂(日本合成ゴム製)をスピンコーターにより $6.0\mu$

mの厚さに塗布しUV光により露光を行い、弱アルカリ溶液（TMAH（テトラメチルアンモニウムハイドライド）0.5%水溶液）により現像を行うと、柱状突起14が形成される。

【0042】さらに、オープンにより200℃でキュアを行い安定化させると図2に示されるように柱状スペーサが形成される。

【0043】さらに図3に示されるように、保護膜10上にITO膜をスパッタ法により成膜しフォトリソグラフィおよびエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜15を形成する。対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極17および配向膜18が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組立、液晶層30を封入して図4に示される液晶表示素子が完成する。

【0044】以上のように本発明の実施形態2に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法により作成されたアレイ基板においては、従来の酸化改質を行わない場合よりも柱状スペーサの剥離が起こりにくくなり、基板間隙の不均一の発生も少なくなり歩留まりの高くなった。

【0045】（実施形態3）実施形態1と同様にTFTを所定の位置に配した後、保護膜10および遮光層11を形成後、純水で洗浄を行った後、酸素プラズマ法により保護膜10および遮光層11の酸化改質を行う。保護膜10および遮光層11が無機膜の場合、酸素プラズマが十分に発生する条件（酸素供給量、圧力、時間）とすると保護膜10および遮光層11表面の有機物は酸素プラズマにより除去される。

【0046】さらに遮光層11の表面が数十Å程度酸化され酸化膜13が形成される。保護膜10もしくは遮光層11のどちらか一方が有機樹脂の膜の場合、酸素プラズマと有機樹脂膜の表面が反応を起こし酸化される。有機樹脂膜が分解除去されず表面数十Å程度が反応するように酸素供給量、時間を最適化することで、保護膜10および遮光層11の表面を酸化改質できる。

【0047】酸化改質処理後すぐにネガ型感光性有機樹脂（日本合成ゴム製）をスピンコーターにより6.0μmの厚さに塗布しUV光により露光を行い、弱アルカリ溶液（TMAH（テトラメチルアンモニウムハイドライド）0.5%水溶液）により現像を行うと、柱状突起14が形成される。さらに、オープンにより200℃でキュアを行い安定化させると図2に示されるように柱状スペーサ（柱状突起14）が形成される。

【0048】さらに図3に示されるように、保護膜10上にITO膜をスパッタ法により成膜しフォトリソグラフィおよびエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜15を形成する。対向基板として対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極17および配向膜18が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組立、液晶層30を封入して図4に示される液晶表示素子が完成する。

のを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組立、液晶層30を封入して図4に示される液晶表示素子が完成する。

【0049】以上のように本発明の実施形態3に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法により作成されたアレイ基板においては、従来の酸化改質を行わない場合よりも柱状スペーサの剥離が起こりにくくなり、基板間隙の不均一の発生も少なくなり歩留まりの高くなった。

【0050】（実施形態4）実施形態1と同様にTFTを所定の位置に配した後、保護膜10および遮光層11を形成後、純水で洗浄を行った後過酸化水素水へ浸漬により保護膜10および遮光層11の酸化改質を行う。保護膜10および遮光層11が無機膜の場合、保護膜10および遮光層11表面の有機物が除去される過酸化水素水濃度（30%）、浸漬時間（10分）とした。

【0051】保護膜10もしくは遮光層11のどちらか一方が有機樹脂の膜の場合、過酸化水素と有機樹脂膜の表面が反応を起こし酸化される。有機樹脂膜が分解除去されず表面数十Å程度が反応する過酸化水素水濃度（例えば30%）、浸漬時間（例えば2分）にすることで、有機膜の表面を酸化改質できる。酸化改質処理後すぐにネガ型感光性有機樹脂（日本合成ゴム製）をスピンコーターにより6.0μmの厚さに塗布しUV光により露光を行い、弱アルカリ溶液（TMAH（テトラメチルアンモニウムハイドライド）0.5%水溶液）により現像を行うと、柱状突起が形成される。さらに、オープンにより200℃でキュアを行い安定化させると図2に示されるように柱状スペーサが形成される。

【0052】さらに図3に示されるように、保護膜10上にITO膜をスパッタ法により成膜しフォトリソグラフィおよびエッチング法によりパターンニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜15を形成する。対向基板として対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極17および配向膜18が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組立、液晶層30を封入して図4に示される液晶表示素子が完成する。

【0053】以上のように本発明の実施形態4に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法により作成されたアレイ基板においては、従来の酸化改質を行わない場合よりも柱状スペーサの剥離が起こりぬくなり、基板間隙の不均一の発生も少なくなり歩留まりの高くなった。

【0054】（実施形態5）実施形態1と同様にTFTを所定の位置に配した後、保護膜10および遮光層11を形成後、純水で洗浄を行った後オゾンが溶解している水溶液への浸漬により保護膜10および遮光層11の酸化改質を行う。保護膜10および遮光層11が無機膜の場合、保護膜10および遮光層11の表面の有機物が除

去されるオゾン濃度 (pH 2)、浸漬時間 (10分) とした。

【0055】保護膜10もしくは遮光層11のどちらか一方が有機樹脂の膜の場合、過酸化水素と有機樹脂膜の表面が反応を起こし酸化される。有機樹脂膜が分解除去されず表面数十Å程度が反応するようにオゾン濃度 (pH 2)、浸漬時間 (3分) を最適化することで、有機膜の表面を酸化改質できる。酸化改質処理後すぐにネガ型感光性有機樹脂 (日本合成ゴム製) をスピンコーターにより6.0  $\mu\text{m}$ の厚さに塗布しUV光により露光を行い、弱アルカリ溶液 (TMAH (テトラメチルアンモニウムハイドライド) 0.5%水溶液) により現像を行うと、柱状突起14が形成される。

【0056】さらに、オープンにより200℃でキュアを行い安定化させると図2に示されるように柱状スペーサが形成される。さらに図3に示されるように、保護膜10上にITO膜をスパッタ法により成膜しフォトリソグラフィおよびエッチング法によりパターニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜15を形成する。

【0057】対向基板として対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極17および配向膜18が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組立、液晶層30を封入して図4に示される液晶表示素子が完成する。

【0058】以上のように本発明の実施形態5に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法により作成されたアレイ基板においては、従来の酸化改質を行わない場合よりも柱状スペーサの剥離が起こりにくくなり、基板間隙の不均一の発生も少なくなり歩留まりの高くなった。

【0059】(実施形態6) 実施の形態1と同様にTFTを所定の位置に配した後、保護膜10を形成後スパッタリング法により、膜厚1000Åの金属膜を形成する。既知のフォトリソグラフィ法およびエッチング法により遮光層11のパターニングを行う。その後陽極酸化法により酸化改質および酸化膜15の形成を行う。例えば遮光層11がTa薄膜の場合、Ta薄膜を陽極とし、Ptめっきを施したTiメッシュを陰極とし、1重量%ほう酸アンモニウム水溶液を電解液とする。上記陰陽両極間に10~50Vの電圧を印加して、膜厚100~800Åの均一なTaの酸化膜15を形成することができる。

【0060】酸化改質処理後すぐにネガ型感光性有機樹脂11 (日本合成ゴム製) をスピンコーターにより6.0  $\mu\text{m}$ の厚さに塗布しUV光により露光を行い、弱アルカリ溶液 (TMAH (テトラメチルアンモニウムハイドライド) 0.5%水溶液) により現像を行うと、柱状突起が形成される。

【0061】さらに、オープンにより200℃でキュア

を行い安定化させると図2に示されるように柱状スペーサが形成される。さらに図3に示されるように、保護膜10上にITO膜をスパッタ法により成膜しフォトリソグラフィおよびエッチング法によりパターニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜15を形成する。

【0062】対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極17および配向膜18が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組立、液晶層30を封入して図4に示される液晶表示素子が完成する。

【0063】以上のように本発明の実施形態5に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法により作成されたアレイ基板においては、従来の酸化改質を行わない場合よりも柱状スペーサの剥離が起こりにくくなり、基板間隙の不均一の発生も少なくなり歩留まりの高くなった。

【0064】(実施形態7) 第1の実施の形態と同様にTFTを所定の位置に配した後、保護膜10を形成後、スパッタリング法により金属膜を1000Å厚に成膜する。金属膜成膜に引き続き、スパッタリング中に酸素を添加する反応性スパッタリング法により金属酸化膜を50~100Å成膜する。

【0065】続いて純水既知のフォトリソグラフィおよびエッチング法により遮光層11および酸化膜13のパターニングを行う。例えば、遮光膜がTaの場合、スパッタリング法により1000Åの厚さに成膜した後、スパッタリング中に不活性ガスとして添加する例えばArに対し1%程度の酸素を添加しTaの酸化膜を成膜することができる。フォトリソグラフィおよびエッチング法により所定の形状にパターニングを行う。ネガ型感光性有機樹脂 (日本合成ゴム製) をスピンコーターにより6.0  $\mu\text{m}$ の厚さに塗布しUV光により露光を行い、弱アルカリ溶液 (TMAH (テトラメチルアンモニウムハイドライド) 0.5%水溶液) により現像を行うと、柱状突起14が形成される。さらに、オープンにより200℃でキュアを行い安定化させると図2に示されるように柱状スペーサが形成される。さらに図3に示されるように、保護膜10上にITO膜をスパッタ法により成膜しフォトリソグラフィおよびエッチング法によりパターニングを行って画素電極12を形成し、さらに配向膜15を形成する。

【0066】対向基板として対向基板として透明基板16上にITO膜からなる共通電極15および配向膜14が形成されたものを用い、上記アレイ基板と貼り合わせて液晶セルを組立、液晶層30を封入して図4に示される液晶表示素子が完成する。以上のように本実施形態に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法により作製されたアレイ基板においては、従来の酸化改質を行わない場合よりも柱状スペーサの剥離が起こりにくくなり、

基板間隙の不均一の発生も少なくなり歩留まりの高くなった。

【0067】

【発明の効果】本発明に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法によれば、表示領域外に柱状スペーサを形成する場合の前処理として基板表面を酸化改質または酸化膜を形成することにより、基板表面と柱状スペーサとの密着性が向上し、柱状スペーサ形成以降の工程での柱状スペーサの剥がれが減少する。特にラビングを行う場合にラビング材との摩擦による柱状スペーサの剥がれが減少する。

【0068】その結果、柱状スペーサが剥がれることで発生する基板間隙の不均一、剥がれた柱状スペーサの開口部への再付着などによる表示不良を減少させることができた。液晶表示素子の表示性能が良く、歩留まりを向上させることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法の製造途中の一状態を表した説明図、

【図2】本発明の第一の実施形態に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法の製造途中の一状態を表した説明図、

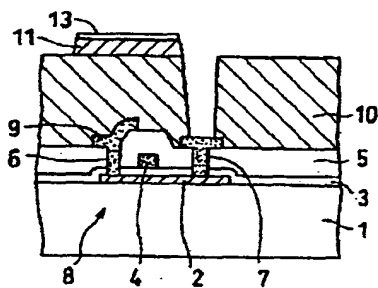
【図3】本発明の第一の実施形態に係る電極基板および液晶表示素子の製造方法の製造途中の一状態を表した説明図、

【図4】本発明に係る液晶表示素子の製造方法により作製された液晶表示素子の概略断面図。

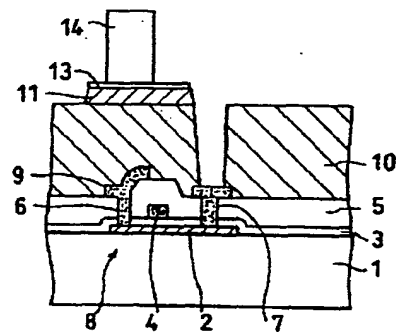
【符号の説明】

- 1、16 透明基板
- 3 ゲート絶縁膜
- 4 ゲート線
- 5 層間絶縁膜
- 6 ドレイン電極
- 7 ソース電極
- 8 薄膜トランジスタ (TFT)
- 9 信号線
- 10 保護膜
- 11 遮光層
- 12 画素電極
- 13 酸化改質層または酸化膜
- 14 柱状突起 (柱状スペーサ)
- 15、18 配向膜
- 17 共通電極
- 30 液晶層

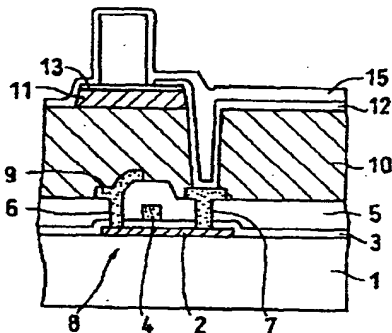
【図1】



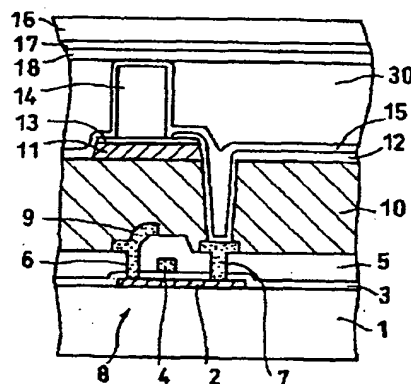
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 岡本 ますみ

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 緑川 輝行

神奈川県川崎市川崎区日進町 7 番地 1 東  
芝電子エンジニアリング株式会社内



DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06153652 \*\*Image available\*\*

LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS PRODUCTION

PUB. NO.: 11-095194 [JP 11095194 A]

PUBLISHED: April 09, 1999 (19990409)

INVENTOR(s): HAMAMOTO CHIHIRO

HASEGAWA MAKOTO

OKAMOTO MASUMI

MIDORIKAWA TERUYUKI

APPLICANT(s): TOSHIBA ELECTRONIC ENGINEERING CORP

TOSHIBA CORP

APPL. NO.: 09-258497 [JP 97258497]

FILED: September 24, 1997 (19970924)

INTL CLASS: G02F-001/1333; G02F-001/13; G02F-001/1339

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a liquid crystal display element which makes columnar projections formed prior to application of liquid crystal oriented films hardly peelable even by rubbing.

SOLUTION: The surfaces of the positions, where the columnar projections 14 for holding the spacing between to two sheets of substrates 1, 16 arranged to dispose electrodes 12, 17 opposite to each other are installed are formed as oxidation modified surfaces 13 by ozone generation, etc., by irradiation with UV rays so that the columnar projections 14 are securely fixed thereto, in the production of the liquid crystal display element by forming the columnar projections 14 on one of the substrate surfaces, then applying the liquid crystal alignment layer thereon and subjecting the layer rubbing.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

DIALOG(R)File 352:DERWENT WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012485827    \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 99-291935/199925

XRAM Acc No: C99-086355

XRPX Acc No: N99-218517

Pillar-like spacer arrangement in liquid crystal display element - has oxide film over insulating film on one substrate, above which pillar-like spacer is formed, which maintains predetermined space between two substrates to hold liquid crystal

Patent Assignee: TOSHIBA DENSHI ENG KK (TOSN ); TOSHIBA KK (TOKE )

Number of Countries: 001    Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 11095194 A		19990409	JP 97258497	A	19970924	G02F-001/1333	199925 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97258497 A 19970924

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 11095194 A			8			

Abstract (Basic): JP 11095194 A

NOVELTY - A pillar-like spacer (14) is formed on an oxide film (13) which is provided over the insulating film. The spacer maintains predetermined interstice between two transparent substrates (1, 16) in which liquid crystal is supported. Display electrodes (12, 17) and a LC orientation film (15) are formed on the surface of substrate (16).

DETAILED DESCRIPTION - Insulating films (3, 5) are formed on the surface of the substrate (1). The orientation film is rubbed after the protrusion is formed.

USE - In LCD element.

ADVANTAGE - Improves adhesion of board and pillar wise spacer hence reduces debonding of spacer during rubbing. Reduces inferior display resulting from non-uniformity of interstice.

DESCRIPTION OF DRAWING - The figure shows schematic sectional view of liquid crystal display element. (1, 16) Substrates; (3, 5) Insulating films; (12, 17) Display electrodes; (13) Oxide film; (14) Pillar-like spacer; (15) Liquid crystal orientation film.

Dwg. 4/4

Title Terms: PILLAR; SPACE; ARRANGE; LIQUID; CRYSTAL; DISPLAY; ELEMENT;  
OXIDE; FILM; INSULATE; FILM; ONE; SUBSTRATE; ABOVE; PILLAR; SPACE;  
FORMING; MAINTAIN; PREDETERMINED; SPACE; TWO; SUBSTRATE; HOLD; LIQUID;  
CRYSTAL

Derwent Class: L03; P81; U14

International Patent Class (Main): G02F-001/1333

International Patent Class (Additional): G02F-001/13; G02F-001/1339

File Segment: CPI; EPI; EngPI